

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-8087

(43) 公開日 平成8年(1996)1月12日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 B 41/29	Z			
	C			
G 0 4 F 10/00	Z			
H 0 2 M 7/48	E	9181-5H		
H 0 5 B 41/00	A			

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-145151

(22) 出願日 平成6年(1994)6月27日

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 村上 善宣

大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

(72) 発明者 塩見 務

大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

(72) 発明者 新堀 博市

大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

(74) 代理人 弁理士 倉田 政彦

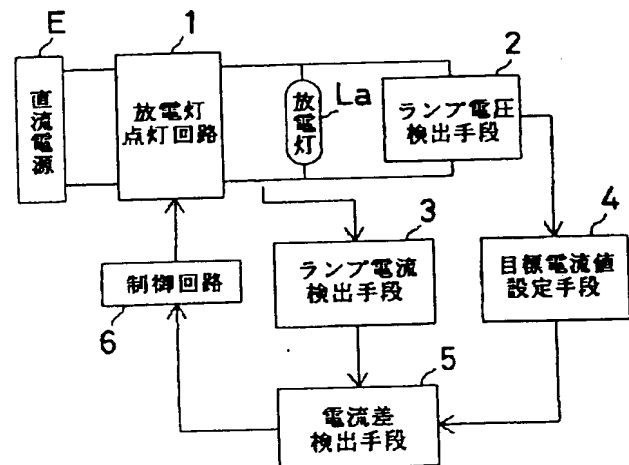
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放電灯点灯装置

(57) 【要約】

【目的】 ランプ電圧のみに基づいて目標のランプ電流を設定することにより、定電流化も実現でき、簡単な構成で精度良く、ランプ電力の制御が行えるようにした放電灯点灯装置を提供する。

【構成】 直流電源Eと、放電灯Laと、直流電源Eから供給される電力を交流電力に変換して放電灯Laに印加する放電灯点灯回路1と、制御入力に応じて放電灯点灯回路1から放電灯Laに供給される電力を調整する制御回路6と、ランプ電圧を検出するランプ電圧検出手段2と、ランプ電流を検出するランプ電流検出手段3とを備える放電灯点灯装置であって、ランプ電圧の検出結果に応じて最適なランプ電流の目標値を設定する目標電流値設定手段4と、ランプ電流の検出値と目標値との差を少なくするような出力を制御回路6に与える電流差検出手段5とを備える。



Applicants: Akio Ishizuka and Shigehisa Kawatsuru

Title: High Pressure Discharge Lamp Starter...

U.S. Serial No. not yet known

Filed: August 1, 2003

Exhibit 8

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 直流電源と、放電灯と、直流電源から供給される電力を交流電力に変換して放電灯に印加する放電灯点灯回路と、制御入力に応じて放電灯点灯回路から放電灯に供給される電力を調整する制御回路と、ランプ電圧を検出するランプ電圧検出手段と、ランプ電流を検出するランプ電流検出手段とを備える放電灯点灯装置であって、ランプ電圧の検出結果に応じて最適なランプ電流の目標値を設定する目標ランプ電流設定手段と、ランプ電流の検出値と目標値との差を少なくするような出力を制御回路に与える電流差検出手段とを備えることを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項 2】 前記ランプ電流の目標値を設定する目標ランプ電流設定手段は、放電灯の点灯開始後の経過時間と、ランプ電圧の検出結果に基づいてランプ電流の目標値を設定する手段であることを特徴とする請求項 1 記載の放電灯点灯装置。

【請求項 3】 前記ランプ電流の目標値を設定する目標ランプ電流設定手段は、放電灯の点灯開始後の経過時間に対してランプ電力の目標値を設定し、このランプ電力の目標値をランプ電圧で除算してランプ電流の目標値を算出する手段であることを特徴とする請求項 1 記載の放電灯点灯装置。

【請求項 4】 ランプが点灯し始めると計測を開始する点灯時間計測タイマーと、ランプが消灯すると計測を開始する消灯時間計測タイマーとを備え、ランプの点灯時間と消灯時間の両者に対して再始動時の最初に与えるランプ電力の目標値を設定したことを特徴とする請求項 3 記載の放電灯点灯装置。

【請求項 5】 点灯時間計測タイマーで計測された点灯時間に対して消灯時間計測タイマーの初期値を設定したことを特徴とする請求項 4 記載の放電灯点灯装置。

【請求項 6】 消灯時間計測タイマーで計測された消灯時間に対して点灯時間計測タイマーの初期値を設定したことを特徴とする請求項 4 記載の放電灯点灯装置。

【請求項 7】 前記ランプ電流の目標値を設定する目標ランプ電流設定手段は、放電灯の点灯開始後の経過時間が所定時間に達する前後で切り換えられることを特徴とする請求項 1 記載の放電灯点灯装置。

【請求項 8】 前記ランプ電流の目標値を設定する目標ランプ電流設定手段は、放電灯の点灯開始後の経過時間が所定時間に達する前は、放電灯の点灯開始後の経過時間と、ランプ電圧の検出結果に基づいてランプ電流の目標値を設定する手段であり、放電灯の点灯開始後の経過時間が所定時間に達した後は、ランプ電圧の検出結果に基づいてランプ電流の目標値を設定する手段であることを特徴とする請求項 7 記載の放電灯点灯装置。

【請求項 9】 前記ランプ電流の目標値を設定する目標ランプ電流設定手段は、放電灯の点灯開始後の経過時間が所定時間に達する前は、放電灯の点灯開始後の経過

時間に基づいてランプ電流の目標値を設定する手段であり、放電灯の点灯開始後の経過時間が所定時間に達した後は、ランプ電圧の検出結果に基づいてランプ電流の目標値を設定する手段であることを特徴とする請求項 7 記載の放電灯点灯装置。

【請求項 10】 前記ランプ電流の目標値を設定する目標ランプ電流設定手段は、出力部に遅延手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の放電灯点灯装置。

【請求項 11】 前記遅延手段の時定数は、ランプ電圧の過渡応答に応じて設定されることを特徴とする請求項 10 記載の放電灯点灯装置。

【請求項 12】 前記遅延手段の時定数は、ランプ電圧が基準値よりも高い異常時には小さく設定されることを特徴とする請求項 11 記載の放電灯点灯装置。

【請求項 13】 前記遅延手段の時定数は、ランプ電圧の時間に対する変化量が大きい状態が継続したときには大きく、単発的に発生したときには小さく設定されることを特徴とする請求項 11 記載の放電灯点灯装置。

【請求項 14】 放電灯の点滅や明るさのレベルを制御するマイクロコンピュータと、前記マイクロコンピュータからの信号を受けて放電灯駆動用のインバータ回路への駆動信号を生成するインバータ制御回路部よりなる放電灯点灯制御回路を備え、マイクロコンピュータにより設定されるランプの明るさのレベルをアナログ量として記憶するアナログメモリ回路を前記インバータ制御回路部に備え、マイクロコンピュータがパワーオンリセットにより始動した際に前記アナログメモリ回路からデータを読み出して、マイクロコンピュータがリセットされる以前の明るさのレベルで点灯制御することを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項 15】 前記アナログメモリ回路は、抵抗及びコンデンサを用いた充放電回路により構成され、ランプの明るさのレベルをコンデンサへの充電電圧で記憶すると共に、抵抗を通した放電によりコンデンサに記憶される電圧データに時間的变化を与えることを特徴とする請求項 14 記載の放電灯点灯装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、車両用のヘッドライトなどとして使用される放電灯を点灯させるのに適した放電灯点灯装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】始動時に光束を急速に立ち上げる必要のある車両用のヘッドライトなどとして使用される放電灯を点灯する従来の放電灯点灯装置を図 34 に示す。この放電灯点灯装置では、直流電源 E から供給される直流電力をインバータ方式の放電灯点灯回路 1 で交流電力に変換し、この放電灯点灯回路 1 の出力で放電灯 L a を点灯させる。なお、上記放電灯 L a としては、高圧放電灯が用いられている。

【0003】一般的に、放電灯L aは、特性的なばらつきや寿命などによる特性変化によりランプ電圧が変化し、光束が変化する。しかし、この種の車両用のヘッドライトなどとして使用される放電灯L aで光束が変化することは好ましくない。そこで、この種の放電灯点灯装置では、放電灯L aの特性的なばらつきや寿命などによる特性変化があっても、放電灯L aに一定電力を供給することにより、放電灯L aの光束の変化を少なくするようにしてある。

【0004】このための回路として、上記放電灯点灯装置では、ランプ電圧を検出するランプ電圧検出回路2と、ランプ電流を検出するランプ電流検出回路3と、検出されたランプ電圧及びランプ電流を乗算してランプ電力を算出するランプ電力算出回路9と、算出されたランプ電力と所定の基準値V<sub>k</sub>との差分を出力する誤差増幅回路5と、この誤差増幅回路5から与えられる誤差分に応じて放電灯点灯回路1のスイッチング素子Qのデューティを制御して放電灯L aに供給する電力を一定に制御するPWM制御回路6とを備えている。

【0005】ところで、上記高圧放電灯は、特に初始動時に放電管内の圧力が低く、発光効率が低いという特性がある。このため、定常点灯時に供給される程度の電力では、すぐには明るくならない。しかし、車両用のヘッドライトなどとして使用される場合には、始動後にすぐに実用的な明るさにならなければ使用できない。そこで、従来のこの種の放電灯点灯装置では、始動直後のランプ電圧の低いときに、一定値の大きな電流を放電灯L aに流し、これによりランプ電圧を急速に立ち上げ、光束を急速に立ち上げるという方法が採用されている。なお、ランプ電圧が所定電圧に達したとき、上記ランプ電力を一定に保つ回路の働きにより、放電灯L aに一定電力を供給するように動作させるようにしてある。

【0006】図35に上述のように光束を急速に立ち上げる場合の放電灯点灯装置の出力特性の一例を示す。横軸のVはランプ電圧、縦軸のIはランプ電流を意味する。図35における領域aは、一定値の大きな電流I<sub>s</sub>（例えば、2.6A）を放電灯L aに流し、ランプ電圧を急速に立ち上げる領域を示す。そして、ランプ電圧がV<sub>1</sub>に達すると、領域bに示すように、放電灯L aに供給される電力を定電力W<sub>1</sub>（例えば、75W）に保つ。この領域bにより光束を急速に立ち上げる。領域dは定常安定点灯時の放電灯L aに定電力W<sub>2</sub>（例えば、35W）を供給する領域であり、放電灯L aに一定電力を供給する。領域cは、領域bから領域dの特性に放電灯L aに供給される電力を滑らかに変化させるために設けられた領域である。

【0007】このように、放電灯点灯装置の出力特性を図35のように設定すれば、図36の実線で示すように、始動直後に急速に光束Φを立ち上げることができる。なお、図36の破線は上記出力特性に設定しない場

合を示す。この場合には、始動後に光束が所望のレベルまで立ち上がるのに極めて長い時間がかかる。また、ランプ電流の値とランプ電圧の値に基づいて、放電灯の消費電力が演算され、この演算された消費電力と予め設定された設定電力の差に応じて出力を制御する手段として、マイクロコンピュータを用いた従来例を次に示す。

【0008】図37はマイクロコンピュータを用いた放電灯点灯装置（特開平5-74583号）の回路図である。交流電源51からの交流電圧はダイオード52で整流され、コンデンサ53で平滑されている。電流制御手段40は、電流スイッチング回路43としてトランジスタが使用され、比較回路42とトランジスタ43との間にトランス44が接続され、トランス44の1次側巻線は、比較回路42の出力端子とアースとの間に接続され、トランス44の2次側巻線は、トランジスタ43のベースとエミッタとの間に接続されている。電流制御手段40の出力はチョークコイル54とコンデンサ55とで平滑され、HIDランプL aに供給されている。また、チョークコイル54に蓄積されたエネルギーを、ランプL aを経由して放出することによって、ランプL aにおける電流を持続させる転流ダイオード56が設けられている。

【0009】電流検出手段10は、ランプL aと直列に接続された抵抗Rで構成され、この抵抗Rの両端に発生する電圧に基づいて、ランプL aに流れる電流を検出する。電圧検出手段60は、抵抗61、62の直列回路で構成され、この直列回路がランプL aと並列に接続される。抵抗61、62の接続点の信号がランプL aの両端電圧に応じた信号である。

【0010】基準値発生手段20は、マイクロプロセッサ21とA/D変換回路22、23とD/A変換回路24とで構成され、A/D変換回路22は、電圧検出手段60の出力信号（ランプL aの両端電圧に応じた信号）をデジタル信号に変換するものであり、A/D変換回路23は、抵抗Rの両端に発生する電圧に応じて、ランプL aに流れている電流の値を検出するものである。マイクロプロセッサ21は、A/D変換回路22、23の出力信号に応じて、ランプL aにおける消費電力を演算し、この演算された消費電力と設定電力との差に応じて基準値を発生するものである。なお、上記設定電力の値は、図示しないメモリに予め記憶される。D/A変換回路24は、マイクロプロセッサ21が演算した基準値に応じたデジタル信号をアナログ信号に変換するものである。

【0011】次に、上記実施例の動作について説明する。まず、電源投入と同時に、図示しない起動回路によってトランジスタ43がオンし、HIDランプL aに所定電流が流れる。このときに、電圧検出手段60の抵抗61、62の接続点にランプL aの両端電圧に応じた電圧が発生し、この電圧信号がA/D変換回路22を介し

てマイクロプロセッサ 21 の入力ポートに送られ、また、抵抗 R の両端にランプ L a を流れる電流に応じた信号が発生し、この電流信号が A/D 変換回路 23 を介してマイクロプロセッサ 21 の入力ポートに送られる。マイクロプロセッサ 21 では、上記電圧信号と電流信号とに応じて、そのときのランプ L a における消費電力が演算される。

【0012】そして、マイクロプロセッサ 21 は、演算された消費電力の値と設定電力の値との差に応じて基準値を発生し、この基準値を D/A 変換回路 24 に出力し、その D/A 変換回路 24 が前記基準値をアナログ信号に変換する。なお、設定電力の値は、ランプ L a の定格その他の条件によって決定される値であり、ランプ L a の点灯前に予め設定され、その設定値は図示しないメモリに記憶されている。また、演算された消費電力の値と基準値との関係は、図示しないメモリに記憶されている。

【0013】一方、差検出手段 30 は、抵抗 R によって検出されたランプ電流と上記基準値との差を検出し、この差に応じた信号を出力する。鋸歯状波発生回路 41 は同一の鋸歯状波を繰り返して出力し、差検出手段 30 の出力値が鋸歯状波よりも大きいときに比較回路 42 の出力信号がトランス 44 を介してトランジスタ 43 のベースに送られ、トランジスタ 43 がスイッチング動作を行う。このスイッチングされた電流がランプ L a に供給される。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の図 37 の従来例では、ランプ電圧とランプ電流の両方を検出し、両者の乗算を行い、それを基準値と比較して、その出力で放電灯点灯装置を制御するという方法を採用しているため、どうしても回路が大規模となる。また、制御回路の一部にマイクロコンピュータを用いたとしても、ランプ電圧とランプ電流の両者を A/D 変換し、乗算を行うには、どうしても処理時間を必要とする。さらに、単にランプ電圧とランプ電流の乗算結果と基準値の比較のみでは定電流化が図れない、という課題が生じる。

【0015】したがって、本発明の主たる目的とするところは、ランプ電圧のみに基づいて目標のランプ電流を設定することにより、定電流化も実現でき、簡単な構成で精度良く、ランプ電力の制御が行えるようにした放電灯点灯装置を提供することにある。また、図 34 ~ 図 36 に示すように、ランプ電圧に対してランプ電力を変化させる制御方式では、光束は図 36 の実線のように急速に立ち上がった後、少し落ち込むことになる。図 38 の実線は理想的な光束の立ち上がり特性を示しているが、従来の光束は図 38 の破線のように変化していた。つまり、ランプ電圧に対してのみ目標ランプ電流又は目標ランプ電力を設定しておく、と、光束の立ち上がりが滑らか

とはならず、車両用の点灯装置としては支障を来すという問題があった。

【0016】したがって、本発明の他の目的とするところは、目標ランプ電流又は目標ランプ電力をランプ電圧に対してのみ設定するのではなく、点灯時間をも考慮に入れて設定することにより、光束の滑らかな立ち上がりを実現することにある。また、点灯時間に対してランプ電力を制御する方式では、ランプを点灯させると、同じ点灯時間であれば、どのようなランプに対しても同じランプ電力を与えることになる。しかしながら、ランプにはそれぞればらつきがあり、特に、安定点灯に至ると、ランプのばらつきにより、同じランプ電力を与えてもランプ電圧が異なるため、ランプ電流が異なってくる。そのため、過度のランプ電流を与えて、ランプ寿命が短くなるという問題があった。そこで、本発明の別の目的とするところは、安定点灯時にランプのばらつき、又は、ランプ状態に応じたランプ電流を与えて、ランプの長寿命化を図ることにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】図 1 は本発明の基本構成を示すクレーム対応図である。この装置は、直流電源 E と、放電灯 L a と、直流電源 E から供給される電力を交流電力に変換して放電灯 L a に印加する放電灯点灯回路 1 と、制御入力に応じて放電灯点灯回路 1 から放電灯 L a に供給される電力を調整する制御回路 6 と、ランプ電圧を検出するランプ電圧検出手段 2 と、ランプ電流を検出するランプ電流検出手段 3 とを備える放電灯点灯装置であって、ランプ電圧の検出結果に応じて最適なランプ電流の目標値を設定する目標ランプ電流設定手段 4 と、ランプ電流の検出値と目標値との差を少なくするような出力を制御回路 6 に与える電流差検出手段 5 とを備えることを特徴とするものである。

【0018】

【作用】図 1 の構成によれば、ランプ電圧の検出結果に応じて最適なランプ電流の目標値を設定し、ランプ電流の検出値と目標値との差を検出して、この電流差を少なくするような制御を行うようにしたから、ランプ電圧とランプ電流からランプ電力を算出して定電力制御を行う方式に比較して、応答速度が速い上に、簡単な構成で精度良くランプ電力を制御することができ、定電流制御も容易に行うことができるものである。本発明の更に詳しい構成及び作用については、以下に述べる実施例の説明において、一層明らかとされる。

【0019】

【実施例】図 2 は本発明の第 1 実施例の回路図である。本実施例では、直流電源 E と、出力電力の制御可能なスイッチング素子 Q を持った放電灯点灯回路 1 と、ランプ電圧を検出するランプ電圧検出回路 2 と、ランプ電流を検出するランプ電流検出回路 3 と、ランプ電圧に対して予め設定された目標ランプ電流を設定する目標ランプ電

流設定手段 4 と、検出されたランプ電流と目標となるランプ電流との差を検出する差電流検出手段 5 と、差電流検出手段 5 の出力に応じて放電灯点灯回路 1 の出力を制御する制御回路 6 により構成されている。

【0020】本実施例の目標ランプ電流設定手段 4 では、図 3 に示すように、検出されたランプ電圧  $V$  に対して、目標となるランプ電流  $I$  を設定し、出力する。これは、従来例の図 3 5 の特性図に相当するものであるが、従来例では、ランプ電流とランプ電圧の両者を検出して、これらを乗算したランプ電力に対して設定されたデータであるのに対して、本実施例では、ランプ電圧のみに基づいて目標となるランプ電流を設定するデータであるところが異なる。

【0021】次に、本実施例の動作について説明する。放電灯点灯回路 1 は、放電灯  $L a$  を点灯させるものであり、一定電圧（例えば 300 V）の交流（矩形）波形と、パルス波形（例えば 1.5 KV）を与えて、ランプ  $L a$  を点灯させる。ランプ  $L a$  が点灯すると、ランプ電圧は短絡近くまで（0 V 付近まで）低下するが、そのとき、瞬時点灯に必要な一定電流を与えるように、目標ランプ電流は（図 3 の  $a$  の区間に相当する）設定値（例えば  $I_s = 2.6 A$ ）を出力する。その出力値と実際のランプ電流との差を差電流検出手段 5 が比較検出し、その出力に応じて制御回路 6 が実際のランプ電流が目標ランプ電流に近づけるように制御する。以下、ランプ  $L a$  が点灯し始めると、瞬時点灯を行い、光束を図 3 8 の実線のように立ち上げるため、目標ランプ電流設定手段 4 は、ランプ電圧  $V$  に応じて図 3 のように目標ランプ電流  $I$  を出力して行く。

【0022】図 3 の特性図を簡単に区間ごとに説明すると、 $a$  は瞬時点灯のために一定電流  $I_s$  を与える区間、 $b$  は光束の立ち上げを瞬時に行うための大電力（例えば 75 W）を与える区間、 $d$  は安定点灯のための電力（例えば 35 W）を与えるようなランプ電流を出力する区間であり、 $c$  は  $b$  から  $d$  へ滑らかな立ち上げが行えるようにランプ電流を出力する区間である。このように、ランプ電圧  $V$  に対して目標のランプ電流  $I$  を出力して行き、始動から安定点灯に至らせる。

【0023】図 4 は本発明の第 2 実施例の回路図である。本実施例は、図 2 の実施例における目標ランプ電流設定手段 4 をマイクロコンピュータを用いて実現したものである。以下、本実施例の構成について説明する。まず、放電灯点灯回路 1 は、直流電源  $E$  を昇圧する昇圧チョッパ回路 1 a と、この回路から供給される直流電力を交流電力に変換するインバータ回路 1 b とで構成されている。また、目標ランプ電流設定手段 4 は、ランプ電圧を  $A/D$  変換する  $A/D$  変換器 4 a と、目標ランプ電流を  $D/A$  変換する  $D/A$  変換器 4 c と、ランプ電圧より目標ランプ電流を設定し、出力する CPU 4 b とで構成されている。ランプ電圧検出回路 2、ランプ電流検出

回路 3、差電流検出回路 5 は図 2 の実施例と同様である。次に、制御回路 6 は、三角波信号を発生する三角波発生器 6 b と、その三角波信号を差電流検出回路 5 の出力と比較するコンパレータ 6 a とで構成されている。

【0024】次に、本実施例の動作について説明する。始動時から安定点灯するまでの動作については、第 1 実施例と同様であるが、目標ランプ電流設定手段 4 の動作が異なる。ランプ電圧の検出レベルは  $A/D$  変換器 4 a によってデジタル値に変換されて、CPU 4 b に入力される。CPU 4 b には、図 3 の特性図に示すようなデータが予め設定されており、そのデータを  $D/A$  変換器 4 c によってアナログ値に変換して、目標ランプ電流を出力している。また、CPU 4 b には、ランプ電圧  $V$  に対するランプ電力  $W$  のデータを予め設定しておき、ランプ電圧  $V$  のみを  $A/D$  変換して、目標ランプ電流  $I$  を  $I = W/V$  で演算して出力することも可能である。

【0025】次に、制御回路 6 では、上述のようにして得られた目標ランプ電流と実際に検出されたランプ電流との差を求める差電流検出回路 5 の出力と、三角波発生器 6 b から出力される三角波をコンパレータ 6 a で比較して、スイッチング素子  $Q$  の PWM 制御（パルス幅制御）を行う。つまり、検出されたランプ電流が目標ランプ電流よりも小さければ、スイッチング素子  $Q$  のデューティ（1 周期に占めるオン時間の割合）を大きくし、反対に、検出されたランプ電流が目標ランプ電流よりも大きければ、スイッチング素子  $Q$  のデューティを小さくすることによって、目標ランプ電流を得るような制御を行う。

【0026】ところで、HID ランプの理想的な光束の立ち上がりを実現するためには、ランプの点灯開始後の経過時間  $t$  に対して、ランプ電力  $W$  を図 5 のように指数関数  $\exp(-t)$  に沿って変化させながら与えると良いことが分かっている。その制御を行うための従来回路を図 6 に示した。この回路では、ランプ電圧  $V$  とランプ電流  $I$  からランプ電力を計測する手段 3 1 と、点灯開始後の経過時間に応じて指数関数的に減衰する信号を生成するランプ電力基準値設定手段 3 2 と、両者の出力を比較して差を小さくする方向に制御回路に対して指令を与えるコンパレータ 5 とから構成されている。点灯開始後の経過時間に対して指数関数的に減衰する信号は、コンデンサ  $C t$  と抵抗  $R t$  の充放電回路により実現している。つまり、図 7 のように、コンデンサ  $C t$  を放電して行き、その電圧  $V c$  をランプ電力の基準値とすることで、図 5 のような特性を実現している。したがって、再始動の場合には、図 8 のように、例えば、 $t_1$  で消灯されると、コンデンサ  $C t$  の電圧は  $V c_1$  から充電が始まり、 $t_2$  で再始動される場合には、コンデンサ  $C t$  の電圧は  $V c_1$  から放電が始まるように制御される。これにより、始動時、再始動時の理想的な光束の立ち上げを実現している。

【0027】このような点灯時間を考慮に入れてランプ電力を設定する制御方式として、図9に示すような制御方式を本発明の第3実施例として提案する。本実施例では、上述の図4に示したマイクロコンピュータを有するハードウェアを用いるものとするが、同じ制御方式を他の回路で実現しても同様の効果が得られることは明らかである。図9の実線部は従来例の図35と同様である。光束の立ち上がりを滑らかにするためには、図35のb, c, dに相当する制御を、図9の75Wと35Wの間の破線の矢印で示すように、点灯時間に応じて落として行けば良い。これは、図10で示すように、点灯時間 $t$ に対して見れば、ランプ電力 $W$ を指数関数的に低減して行く制御方式と同様のことになる。したがって、図9の斜線部に入る動作点の場合（例えば、ランプ電圧が $V_1$ であり、点灯時間が $t_1$ である場合）、ランプ電圧だけでも点灯時間だけでも目標ランプ電力は定まらず、両者が同時に決まって目標ランプ電流が決定される。したがって、図4のハードウェアにおいて、CPU4bには、ランプ電圧と点灯時間からランプ電流を決定する2次元のテーブルを記憶しておけば、瞬時に目標ランプ電流を設定し、出力することができる。例えば、点灯時間はマイクロコンピュータの内蔵タイマーで計測し、ランプ電圧はA/D変換して読み取れば、テーブルを検索することによりランプ電流を決定することができる。このようにして、ランプ電流をランプ電圧と点灯時間に基づいて設定することにより、図38の実線で示すような光束 $\Phi$ の滑らかな立ち上がりを実現することができる。

【0028】また、同じ制御を実現するための別の手段として、図10に示す点灯時間 $t$ に対するランプ電力 $W$ の特性図を1次元のテーブルとしてCPU4bに予め記憶しておいて、ランプ電力をランプ電圧で除算することによりランプ電流を算出しても良い。上述のように、光束の立ち上がりを滑らかにするためには、図10に示すように、点灯時間 $t$ に対してランプ電力 $W$ を指数関数的に低減して行けば良い。そこで、図10の特性図をマイクロコンピュータのメモリに予め記憶しておき、マイクロコンピュータの内蔵タイマーで計測された点灯時間 $t_1$ からランプ電力 $W_1$ を算出し、A/D変換入力されたランプ電圧 $V_1$ で割ると、目標ランプ電流 $I_1$ が求まり、これをD/A変換して出力することにより、図38の実線で示すような光束 $\Phi$ の滑らかな立ち上がりを実現することができる。

【0029】図11は本発明の第4実施例の制御方式を示している。上述の図9及び図10の実施例で説明したように、点灯時間をマイクロコンピュータの内蔵タイマーで計測する方法は、ランプの初始動の場合には、内蔵タイマーを0から計測して良いが、再始動の場合には、初始動の場合と同様の計測で目標ランプ電流又は目標ランプ電力を与えると、不都合が生じる。つまり、再始動の場合には、ランプ電圧が初始動の場合よりも大きくな

っているため、過度の電力をランプに与えてしまうことになる。そのため、再始動時に過度の光束が立ち上がってしまう。そこで、再始動時でも図38の実線で示すような理想的な光束 $\Phi$ の立ち上がりを実現するためには、点灯時間の計測の開始時刻を0ではなく、途中から始めると良い。例えば、図10において、ランプが再始動の場合で、ランプ電力 $W_1$ を与えると再始動可能である

（図38の実線の光束立ち上がりが実現できる）とすると、点灯時間の計測の開始時刻を $t_1$ から始めれば、理想的な光束の立ち上がりが得られることになる。

【0030】また、再始動時のランプ電力をどの程度与えれば良いかは、そのときのランプの温度で決まるが、温度を計測するにはセンサーを必要とするので、消灯時間を計測して、再始動時のランプ電力を規定する方式を採用する。これにより、簡単な構成で同様の効果が得られることが分かっている。再始動時の開始電力（ランプ電力の初期値）は、図11に示すように、消灯時間に対して増加して行けば良いことが分かっている。これは、図10に示す指数関数をその最大値から引いたものと等しい。例えば、図10の関数を $f(t)$ として、その最大値を75Wとすると、図11に示す増加関数は、 $g(t) = 75W - f(t)$ で表される。つまり、図11において、今、消灯時間が $t_1$ であるとすると、再始動時には $W_1 = g(t_1)$ を与えれば良い。そして、そのときは、図10において、 $g(t_1) = f(t_1)$ となる時間 $t_1$ から点灯時間の計測を始めれば良い。故に、図12に示すように、消灯時間 $t_1$ に対しての点灯開始時間 $t_1$ のデータをマイクロコンピュータのメモリに与えておけば、再始動点灯が可能となる。

【0031】ところで、図11に示した消灯時間 $t_1$ に対する点灯開始電力 $W_1$ のデータは、十分に安定点灯に至ったランプを消灯する場合を基準にして作成している。しかしながら、初始動直後に消灯した場合には、消灯時間を0から計測した場合、再始動時にランプ電力は不足してしまう。そのため、点灯時間に対して消灯時間の開始時刻を設定すると良い。例えば、図10において、点灯時間が $t_1$ のとき、消灯すると、ランプ電力が $f(t_1) = g(t_1)$ となる $t_1$ から消灯時間を計測開始すると、再始動時に最適な電力が与えられる。したがって、図13に示すように、点灯時間 $t_1$ に対しての消灯開始時間 $t_1$ のデータをマイクロコンピュータのメモリに与えておけば、再始動時に最適な電力を与える制御ができる。

【0032】次に、図14は点灯開始後の経過時間が規定時間 $t_1$ に達する前後でランプ電力の決定方式を切り換える実施例であり、本実施例では、上述の図4に示したマイクロコンピュータを有するハードウェアを用いるものとするが、同じ制御方式を他の回路で実現しても同様の効果が得られることは明らかである。図14の制御方式では、規定時間 $t_1$ に達するまでは、点灯時間に基

づいてランプ電力を決定する制御方式①を用いており、規定時間  $t_1$  に達した後は、ランプ電圧に基づいてランプ電力を決定する制御方式②を用いている。ここで、規定時間  $t_1$  はランプが十分に安定点灯に至る時間（例えば、1 2 秒）に設定する。本実施例において、規定時間以降の安定点灯に至ると、ランプ電圧  $V$  に基づいて、図 1 5 に示すように、目標ランプ電力  $W$  を制御する。これは、本来、安定点灯に至るランプ電圧（例えば、8 5 V 位）付近では、安定点灯時のランプ電力（例えば、3 5 W）を与えるが、ランプのばらつきによって、ランプ電圧が上昇した場合には、それに応じてランプ電力を低減して行くように、ランプ電力のデータをマイクロコンピュータのメモリに設定しておく。ランプが寿命末期になって、ランプ電圧が上昇し始めたときに、それまでと同じランプ電力を与えるよりも、少し目標ランプ電力を低減した方が長寿命化が図れる。それ故、本実施例のように、安定点灯に至った規定時間  $t_1$  以降では、ランプ電圧  $V$  に対して、図 1 5 に示すようにランプ電力  $W$  を与えた方がランプの長寿命化が図れるものである。

【0 0 3 3】ところで、図 1 5 に示すようなランプ電圧の制御を（規定時間以降のみでなく）始動時から行っても点灯はできる。しかしながら、それでは瞬時点灯はできず、理想的な光束の立ち上がりも不可能である。したがって、そのような場合には、瞬時点灯を行うために、始動時には、図 1 5 に示すランプ電力の値に、点灯時間で決まるランプ電力を加えることによって、瞬時点灯が可能となる。その制御例を図 1 6 に示す。図中、①は点灯時間に基づくランプ電力の制御、②はランプ電圧に基づくランプ電力の制御を示している。この図 1 6 に示すように、点灯初期には、瞬時点灯ができるように、安定点灯時にランプ電圧に基づいて与えるランプ電力  $W_1$

（例えば、3 5 W）に、瞬時点灯時に点灯時間に基づいて与えるランプ電力  $W_2$ （例えば、7 5 W）になるように、図 1 5 のデータに  $(W_2 - W_1)$  のデータをそれぞれの点灯時間に対して加えれば良い。そして、点灯時間に対してのランプ電力のデータを徐々に減少して行き、安定点灯時には、点灯時間に対してランプ電力のデータを 0 にする。故に、規定時間  $t_1$  以降には、ランプ電圧に対してのデータだけで制御する。これによって、常にランプ状態を反映したデータをメモリに格納することができ、ランプの長寿命化が図れるものである。

【0 0 3 4】また、この制御方法では、目標ランプ電力ではなく、目標ランプ電流を与えても同様の効果が実現できる。特に、マイクロコンピュータのデータに目標ランプ電流を与えることによって、マイクロコンピュータにより目標ランプ電力を実際のランプ電圧で割って目標ランプ電流を求める手間が省けるものである。したがって、目標ランプ電流をメモリに与えると、マイクロコンピュータの機能が省力化できるため、マイクロコンピュータのコストダウンにもつながる。（この方法は、点灯

時間に対して目標ランプ電力を決めるのではなく、常に、ランプ電圧を読み込んで目標値を決めているので、データとして、常にランプ電圧と点灯時間に基づくデータが作れるから、目標ランプ電流としてメモリに格納することが可能となるものである。）

ところで、高圧放電灯においては、ランプ電圧は外部からの制御に対して放電管内の圧力により決まる時定数をもって変化するのに対し、ランプ電流は外部からの制御にほぼ追従して変化する。ランプ電圧の過渡応答の遅れにより、ランプ電力を一定に保っても、又は、ランプ電圧に対するランプ電流を出力しても、ランプ電流を過渡的に変化させる結果となって、このランプ電流の急激な変化により放電灯を立ち消えさせたり、放電灯点灯装置を異常発振させる恐れがあり、さらに、高圧放電灯に特有の音響的共鳴現象を引き起こす恐れもある。そこで、ランプ電圧が遅れて変化する程度の時定数だけ遅れて目標ランプ電力又は目標ランプ電流の出力を遅延させる必要がある。

【0 0 3 5】図 1 7 は遅延手段を備える放電灯点灯装置の一実施例を示す回路図である。この実施例では、図 2 の実施例において、目標ランプ電流設定手段 4 と差電流検出手段 5 の間に遅延手段 7 を挿入したものである。遅延手段 7 の時定数はランプ電圧の過渡応答と同じに設定されている。また、図 1 8 は他の実施例であり、遅延手段 7 の機能をマイクロコンピュータ 4 を用いて実現したものである。このマイクロコンピュータ 4 は、目標ランプ電流設定手段 4 A と、異常検知手段 4 B と、デジタルフィルタ 4 C の機能ブロックを備えており、図 1 9 のフローチャートに沿って動作する。まず、目標ランプ電流設定手段 4 A では、ランプ電圧の値を  $A/D$  変換して測定した後、メモリのデータにより、そのランプ電圧に応じた目標ランプ電流を設定する。その後、異常検知手段 4 B によりランプ電圧の値を規定値と比較して、規定値以上の場合には、そのランプ電流をそのまま出力し、規定値以下のときは、所定の時定数を有するデジタルフィルタ 4 C を通して、遅延して出力する。これは、ランプが消灯しそうな場合には、ランプの異常に対して目標ランプ電流が瞬時に変化できるように時定数を小さくして出力し、あるいは、目標ランプ電流をデジタルフィルタ 4 C を通さずに出力するものである。これによって、安定点灯時には正確に点灯に最適なランプ電流を出力することができ、異常時又は立ち消えしそうなときには、少しの遅延もなく、そのときのランプ電圧に応じたランプ電流を出力することによって、ランプの点灯を維持することができる。

【0 0 3 6】ところで、ランプ電圧が低い場合や、安定点灯時では、ランプ電圧の過渡応答の遅延も異なってくる。そこで、図 2 0 のフローチャートに示すように、時定数を切り換えることが好ましい。マイクロコンピュータはランプ電圧を  $A/D$  変換して測定し、メモリのデー

タテーブルからそのときの最適なランプ電流を設定する。そして、ランプ電圧を判別し、規定値（例えば、200V）以上であると、瞬時値を出力する。また、ランプ電圧が規定値以下の場合には、目標ランプ電流の時間に対する変化量（ $\Delta$ 目標ランプ電流/ $\Delta t$ ）を判別する。この変化量が規定値よりも大きい状態が継続した場合、つまり、ランプ電圧が大きく変化して、目標ランプ電流の変化量が大きいときには、デジタルフィルタの時定数を大きくする。また、変化量が規定値以下の場合、つまり、ランプ電圧の変化量が小さく、目標ランプ電流の変化量が小さいときには、デジタルフィルタの時定数を小さくする。これにより、ランプ電圧の変化が小さいときには遅延時間を短くし、定常点灯時には遅延時間を長くするように制御することができる。

【0037】この動作を図21で説明すると、図中、

(a)は図18のインバータ回路1bから出力される低周波出力の波形、(b)は目標ランプ電流、(c)は光束である。目標ランプ電流の時間に対する変化量が規定値以上になると、その後、 $T_s$ の間、時定数を大きくして、放電灯の点灯の安定化を図るものである。次に、放電灯の状態が急激に、しかも単発的に変化した場合を想定した実施例について説明する。これは、例えば、メタルハライドランプのように、ランプの中の金属の気体の濃度が突然変化したときなどが考えられる。それによって、ランプ電圧は図22(a)のように変化する。したがって、目標ランプ電流又は目標ランプ電力が単発的に突然変化した、その後は、それまでと同じく大きなランプ電圧の変化は無いということが生じる。このときには、図22(b)のように、目標ランプ電流の変化の時定数を小さくしなければならない。もし、時定数が大きいと、図22(c)のように、ランプ電圧の変化後、しばらくの間（時定数の間）、その変化に対応していない制御値を出力することになる。そのため、目標ランプ電流の時間に対する変化量が規定値以上で、それが単発的なとき（継続しないとき）には、デジタルフィルタの時定数を小さくする制御を行う。

【0038】ところで、インバータ制御式点灯装置を用いたランプの点灯制御においては、明るさを一定にすること、及びランプが過熱して焼損しないように保護することを兼ねて、一定の光束が得られるように制御することが求められるが、この光束はランプにおける消費電力だけではなく、ランプ自身の温度にも大きく依存する。通常、ランプの温度上昇と共に光束は増加するので、ランプの冷えた状態からの点灯（コールドスタート）では、点灯後に一定の光束を得るためには温度上昇と共に消費電力を低減させる必要がある。また、点灯させていたランプを消灯後、ランプ温度が余り低下しない間に再点灯させる場合、コールドスタートの場合とは違った状態（消費電力）から点灯をスタートさせなければならない。

【0039】このような点から、ランプの温度の過渡時には光束を一定にするために、ランプの温度に合わせた制御が求められる。ただ、ランプとその点灯回路とは通常、別の位置に設けられ、また、ランプの寿命による交換も考慮すると、ランプに温度センサーを設け、直接、ランプの温度を監視して制御することは困難である。このため、温度検出に代わる方法として、時間による制御が一般に行われている。この方法は、図23に示すように、ランプの点灯後、及び消灯後に一定時間のカウントを行い、このカウント量に従って消費電力（消灯時は再始動のスタート電力）の制御を行っている。

【0040】以上のような制御を行うにあたり、従来は時間のカウンタのために、図24に示すように、インバータ制御回路12に時間カウント回路13を付加していた。図25は時間カウント回路13の具体的な構成を示しており、コンデンサ $C_1$ と抵抗 $R_1$ 、 $R_2$ を用いた充放電回路にスイッチ $SW_1$ を付加したものである。スイッチ $SW_1$ は点灯時にON、消灯時にOFFとなり、したがって、コンデンサ $C_1$ の電圧は図26に示すように変化する。このコンデンサ $C_1$ の電圧により時間カウントを行うものである。しかしながら、温度制御の代替手段とするには、分単位での時間カウントが必要であり、このためには、非常に大きな容量のコンデンサを用いた非常に大きな時定数の充放電回路が要求される。しかしながら、このような回路を構成した場合、部品のばらつき、温度変動、経年変化（電解コンデンサの容量抜け）などで精度が非常に悪く、適切な制御を行うには問題があった。

【0041】また、上記のような精度の問題に対処するべく、時間の精度をデジタル的に保証できるマイクロコンピュータ（以下「マイコン」と呼ぶ）で時間カウントを行うために、図27に示すように、インバータ制御回路12にマイコン14を付加する構成が考えられる。この場合、点灯後及び消灯後の時間をマイコン14に内蔵されたタイマーでカウントして、インバータ制御回路12にその情報を提供しているのであるが、経過時間をデジタル値で保有しているため、ノイズや電源の瞬断などでデータがクリアされたり、マイコン14自身がリセット（再始動）されてしまう恐れがある。この対策として、図28のように、EEPROM15を付加して、経過時間データを保持するという構成も考えられる。これによりデータの保持は可能となるが、コストアップの要因になると共に、電源の切断されている時間がランプ温度に影響するくらいに長い場合には、電源が切断される前の値で再始動すると、逆に光束の制御に異常を来す恐れがあった。

【0042】このように、図24～図26のアナログ充放電回路では、時間カウントの精度が悪く、図27のマイコン14を用いた制御回路では、マイコン14の誤動作により時間カウントのデータが失われる危険性がある。



り、図 28 の E E P R O M 1 5 を付加した構成では、高コストで電源の切断時間の影響を考慮できず、いずれもランプ温度に応じて適切な制御を行うために必要な点灯時間及び消灯時間のカウンタを正しく行うことができなかった。図 29 は各方式の問題点を示しており、図中、

( a ) は理想的な点灯時間及び消灯時間のカウンタデータを示している。( b ) はアナログ充放電回路を用いた場合であり、二重の実線で示すように、ばらつきが大きく、精度が悪い。( c ) はマイコン 1 4 を用いた場合であり、電源の瞬断に対してデータを保存できない。

( d ) はマイコン 1 4 に E E P R O M を付加した場合であり、電源が一時切断した場合に、実線で示すようにカウンタデータが保持され、破線で示すように、電源切断時間を考慮に入れた理想的なカウンタデータは得られない。

【 0 0 4 3 】そこで、図 28 の E E P R O M の代わりに、図 30 に示すように、時間カウンタデータを保持するためのメモリ充放電回路 1 6 を利用することが好ましい。このメモリ充放電回路は、図 30 に示すように、コンデンサと抵抗を用いて構成されている。マイコン 1 4 内のタイマーでカウントされる点灯時間や消灯時間のデータは、マイコン 1 4 の動作中は、常時、D / A 変換器を介してコンデンサと抵抗よりなるメモリ充放電回路へアナログ電圧値としてメモリすることにより、データの精度確保と共に、データに電源瞬断や電源切断時間を考慮した補正を与えることができる。

【 0 0 4 4 】以下、図 29 の構成について説明する。L a は放電灯（ランプ）であり、10 はランプ L a に放電を起こさせて点灯させるインバータ回路である。そして、11 が制御回路部であり、大きく 3 つのブロックにより構成されている。14 はランプの点灯／消灯のタイミングや明るさ（消費電力）の設定、指示を行い、全体の制御を司るマイコンであり、12 はマイコン 1 4 から指示によりインバータ回路 10 を駆動制御するインバータ制御回路、13 はこれまで述べてきた経過時間のカウンタデータを記憶するメモリ充放電回路である。

【 0 0 4 5 】通常、外部からの O N / O F F （点灯／消灯）命令信号 S<sub>1</sub> によりマイコン 1 4 のプログラムが働き、安定した点灯が行えるように適切なランプ消費電力を計算して、これをインバータ制御回路 12 に与えている。インバータ制御回路 12 では、この信号に基づいて指示された消費電力をインバータ回路 10 で生じさせることができるように、これをパルス信号に変換し、インバータ回路 10 に与えている。また、インバータ制御回路部 11 には、インバータ回路 10 からランプ電流／電圧の検出信号がフィードバックされ、設定した電力に実際に電力が一致するように補正にしている。マイコン 1 4 はランプ消費電力を、このフィードバック信号と（内部の経過時間カウンタ 14 a によりカウントした）点灯／消灯からの経過時間をもとに設定している。そして、

この経過時間のデータを D / A 変換器 14 c によりアナログ電圧に変換して、常時、メモリ充放電回路 16 に信号 V<sub>i</sub> として出力している。

【 0 0 4 6 】メモリ充放電回路 16 は、この信号 V<sub>i</sub> をバッファを介してコンデンサ及び抵抗よりなるメモリ充放電回路 16 に記憶している。信号 V<sub>i</sub> はマイコン 1 4 内の経過時間カウンタ 14 a のカウンタデータの変化につれて常時変化し、記憶データ信号 V<sub>m</sub> も、これにつれて変化する。また、この記憶データ信号 V<sub>m</sub> はマイコン 1 4 の A / D 変換器 14 d を介してマイコン 1 4 の内部にフィードバックされるように構成されている。

【 0 0 4 7 】以上のような構成において、ランプの消費電力を適切に制御するためのマイコン 1 4 の処理内容を図 31 のフローチャートにより説明する。マイコン 1 4 は、電源投入後、パワーオンリセットされ、その後、プログラムの先頭番地より動作を開始する。この先頭番地に以下のプログラムを置く。まず、最初にメモリ充放電回路 16 からの信号 V<sub>m</sub> を D / A 変換器 14 d を通して取り込み、この信号 V<sub>m</sub> に基づいて点灯始動時のランプ消費電力を初期設定する。次に、設定したデータを制御信号としてインバータ制御回路 12 に出力すると共に、点灯／消灯時間を測るカウンタ 14 a を動作させ、そのカウント値を A / D 変換器 14 c を通して信号 V<sub>i</sub> としてメモリ充放電回路 16 へ出力する。以降、カウンタ 14 a のカウント値と共に制御信号及び信号 V<sub>i</sub> を更新しながら、これを常時出力する。このようにして、マイコン 1 4 は点灯に適切な電力設定と点灯／消灯時間のカウンタを行うことができる。

【 0 0 4 8 】次に、メモリ充放電回路 16 についての詳細な動作を図 32 により説明する。このメモリ充放電回路 16 は、バッファ部 16 a と充放電回路部 16 b より構成されている。マイコン 1 4 より出力される信号 V<sub>i</sub> はバッファ部 16 a に入力され、充放電回路部 16 b のコンデンサ C<sub>m</sub> に信号 V<sub>i</sub> と同レベルの電圧で充電される。コンデンサ C<sub>m</sub> の電圧を信号 V<sub>m</sub> とする。また、信号 V<sub>i</sub> が信号 V<sub>m</sub> よりも低い電圧になった場合には、バッファ部 16 a はオフし、信号 V<sub>m</sub> は信号 V<sub>i</sub> と同レベルになるまで抵抗 R<sub>d</sub> を通して放電される。ただ、通常の動作では、マイコン 1 4 からの信号 V<sub>i</sub> の変化は充放電回路の時定数よりも大きいので、見かけ上、信号 V<sub>i</sub> と信号 V<sub>m</sub> は常に同じレベルにある。

【 0 0 4 9 】ここで、実際の動作を図 33 で説明する。点灯始動と共に信号 V<sub>i</sub> がマイコン 1 4 から入力され、これにつれて信号 V<sub>m</sub> も上昇する。これが t<sub>1</sub> の始動時の動作である。この途中で、仮に t<sub>2</sub> で電源がオフし、信号 V<sub>i</sub> が 0 V のレベルになった場合、信号 V<sub>m</sub> は放電して減少する。そして、再び t<sub>3</sub> で電源が復帰したとき、マイコン 1 4 は信号 V<sub>m</sub> のレベルを読み込み、これと同レベルから信号 V<sub>i</sub> を出力する。これが再始動時の動作である。

【0050】以上、これら一連の動作により、電源に異常があってもマイコン 14 はランプの適切な制御に必要な点灯／消灯カウント時間を得ることができるのである。

【0051】

【発明の効果】請求項 1 の発明によれば、ランプ電圧とランプ電流からランプ電力を算出して定電力制御を行う方式に比較して、ランプ電圧のみに基づいてランプ電流の目標値を設定し、ランプ電流の検出値が目標値に近づくように制御する方式であるため、応答速度が速い上に、簡単な構成で精度良くランプ電力を制御することができ、定電流制御も容易に行うことができるという効果がある。

【0052】請求項 2 ～ 6 の発明によれば、ランプの点灯時間や消灯時間を考慮に入れて、ランプ電力を設定しているので、放電灯の始動時や再始動時の光束の立ち上がりを滑らかにすることができるという効果がある。請求項 7 ～ 9 の発明によれば、簡単な構成で精度良くランプ電力又はランプ電流の制御を行い、始動や再始動を行うことができ、理想的な光束の立ち上げを行い、また、ランプのばらつきに応じた制御を行うことにより、ランプの長寿命化を図ることができるという効果がある。

【0053】請求項 10 ～ 13 の発明によれば、目標ランプ電流又は目標ランプ電力の出力を遅延させているので、その放電灯の状態に応じたランプ電流を与えることができ、電力制御系を安定に動作させることができ、放電灯の立ち消えや放電灯点灯回路の発振などの問題を回避できる。また、ランプ電圧の変化量もしくはランプ電流の変化量に応じて遅延時間を変化させれば、より一層安定に点灯することが可能となるという効果がある。

【0054】請求項 14 ～ 15 の発明によれば、ランプの定光束制御を行うために求められるランプ温度に応じた消費電力制御において、ランプ温度に代えて、ランプの点灯時間や消灯時間をカウントするために、時間カウントデータのばらつきや、ノイズ、電源瞬断によるデータの喪失、及び電源切断時間を考慮したカウント時間補正を低コストで容易に実現することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の基本構成を示すブロック回路図である。

【図 2】本発明の第 1 実施例のブロック回路図である。

【図 3】本発明の第 1 実施例の動作説明図である。

【図 4】本発明の第 2 実施例のブロック回路図である。

【図 5】従来の高圧放電灯の再始動時に与える初期電力の説明図である。

【図 6】従来の高圧放電灯の再始動時の初期電力設定回路の回路図である。

【図 7】従来の高圧放電灯の再始動時の初期電力設定回路の動作説明図である。

【図 8】従来の高圧放電灯の再始動時の初期電力設定回路の他の動作説明図である。

【図 9】本発明の第 3 実施例の第 1 の動作説明図である。

【図 10】本発明の第 3 実施例の第 2 の動作説明図である。

【図 11】本発明の第 3 実施例の第 3 の動作説明図である。

【図 12】本発明の第 4 実施例の動作説明図である。

【図 13】本発明の第 5 実施例の動作説明図である。

【図 14】本発明の第 6 実施例の第 1 の動作説明図である。

【図 15】本発明の第 6 実施例の第 2 の動作説明図である。

【図 16】本発明の第 7 実施例の動作説明図である。

【図 17】本発明の第 8 実施例のブロック回路図である。

【図 18】本発明の第 9 実施例のブロック回路図である。

【図 19】本発明の第 9 実施例の動作を示すフローチャートである。

【図 20】本発明の第 10 実施例の動作を示すフローチャートである。

【図 21】本発明の第 10 実施例の第 1 の動作説明図である。

【図 22】本発明の第 10 実施例の第 2 の動作説明図である。

【図 23】従来の高圧放電灯点灯装置の消費電力の設定方式を示す説明図である。

【図 24】従来の高圧放電灯点灯装置の一例を示すブロック回路図である。

【図 25】従来の高圧放電灯点灯装置の時間カウント回路の回路図である。

【図 26】従来の高圧放電灯点灯装置の時間カウント回路の動作説明図である。

【図 27】従来の高圧放電灯点灯装置の他の一例を示すブロック回路図である。

【図 28】従来の高圧放電灯点灯装置の別の一例を示すブロック回路図である。

【図 29】従来例の問題点を示す説明図である。

【図 30】本発明の第 11 実施例のブロック回路図である。

【図 31】本発明の第 11 実施例の動作を示すフローチャートである。

【図 32】本発明の第 11 実施例に用いるメモリ充放電回路の回路図である。

【図 33】本発明の第 11 実施例に用いるメモリ充放電回路の動作説明図である。

【図 34】従来の高圧放電灯点灯装置のランプ電力制御方式を示す回路図である。

【図 3 5】従来の高圧放電灯点灯装置のランプ電力制御方式の説明図である。

【図 3 6】従来の高圧放電灯点灯装置の光束の立ち上がり特性を示す図である。

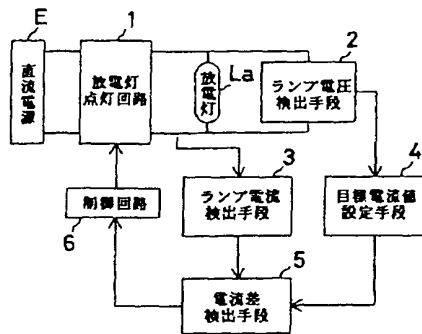
【図 3 7】従来の高圧放電灯点灯装置の別のランプ電力制御方式を示す回路図である。

【図 3 8】従来の高圧放電灯点灯装置の問題点を示す説明図である。

【符号の説明】

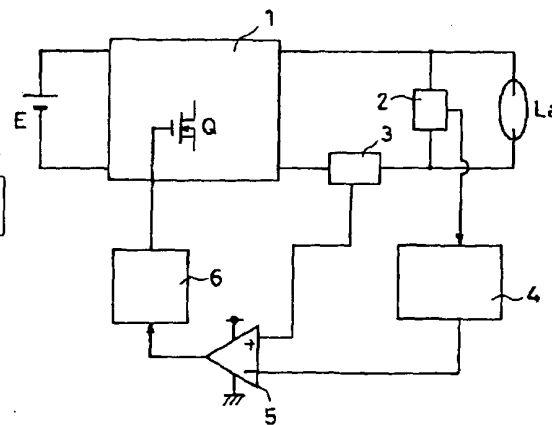
- 1 放電灯点灯回路
- 2 ランプ電圧検出手段
- 3 ランプ電流検出手段
- 4 目標電流値設定手段
- 5 電流差検出手段
- 6 制御回路

【図 1】

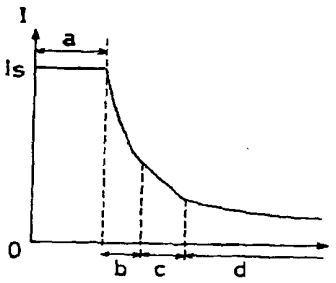
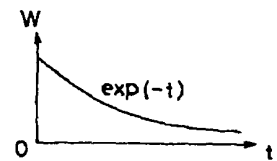


【図 3】

【図 2】

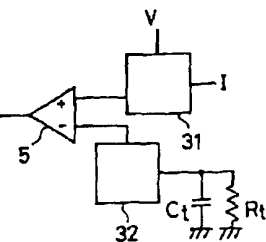
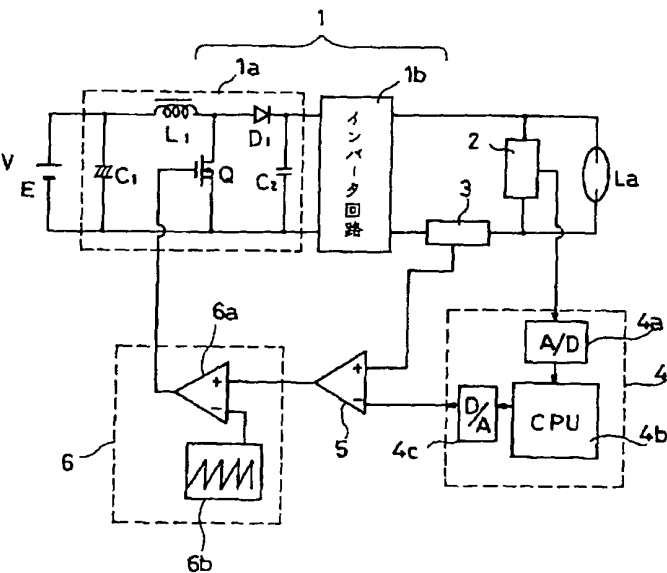


【図 5】

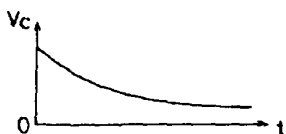


【図 6】

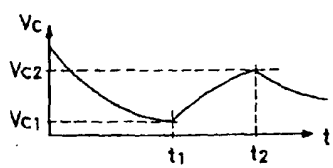
【図 4】



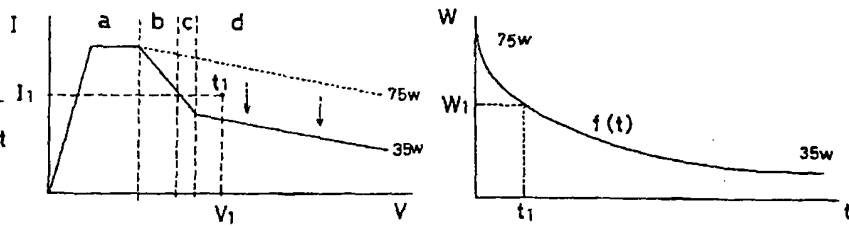
【図 7】



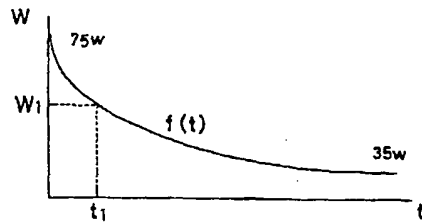
【図 8】



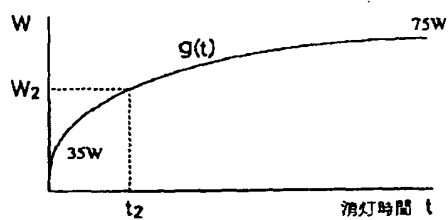
【図 9】



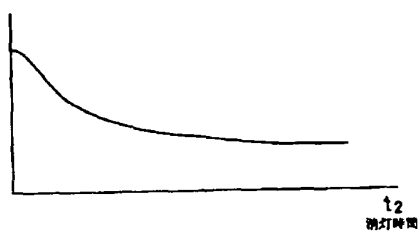
【図 10】



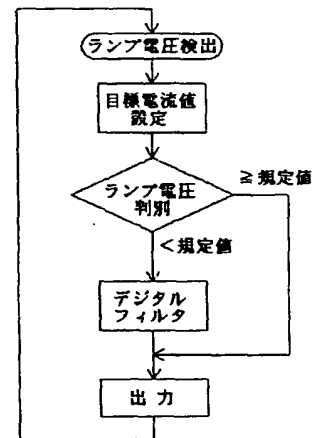
【図 11】



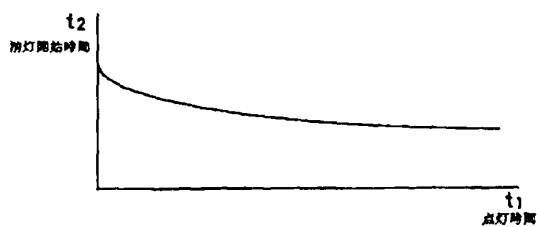
【図 12】



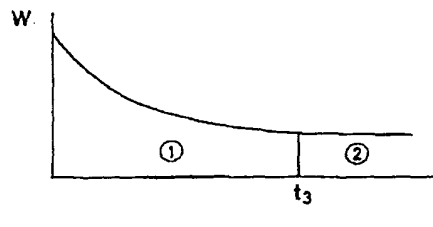
【図 19】



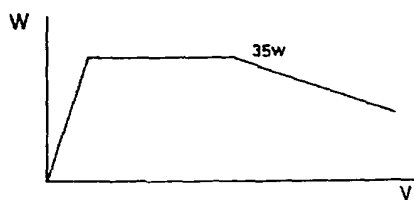
【図 13】



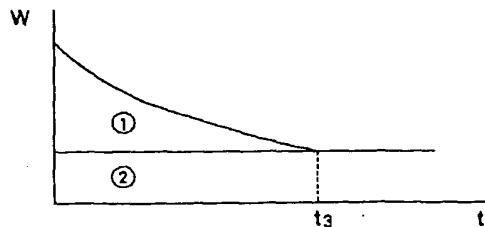
【図 14】



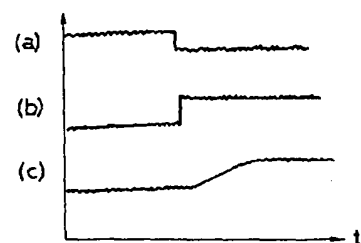
【図 15】



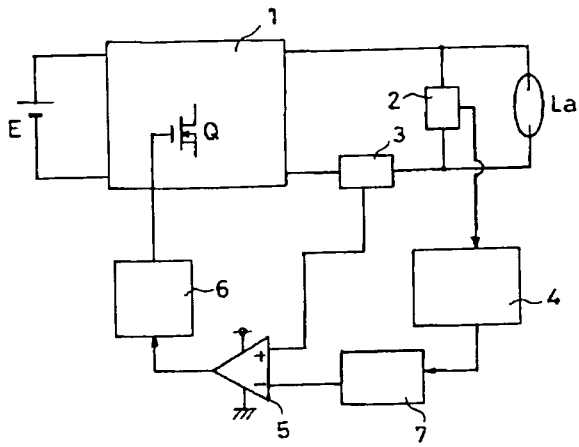
【図 16】



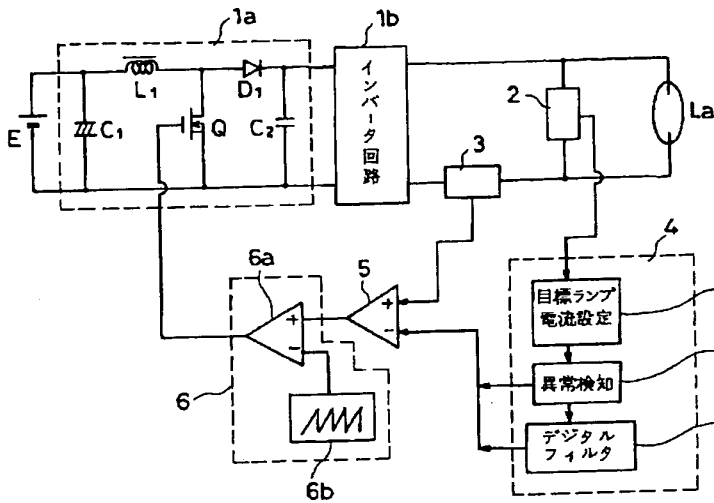
【図 22】



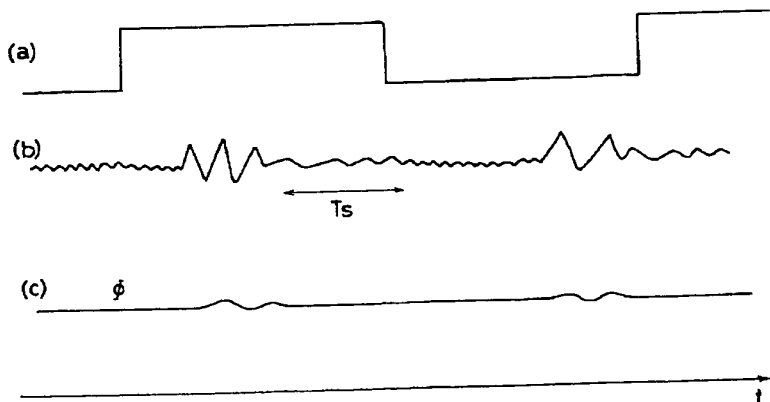
【図 17】



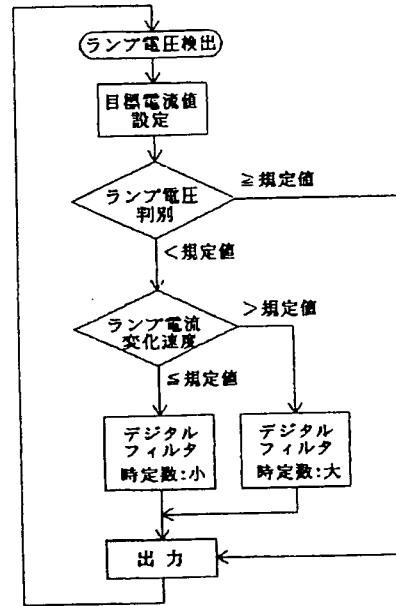
【図 18】



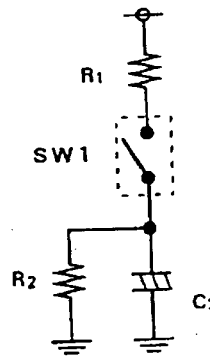
【図 21】



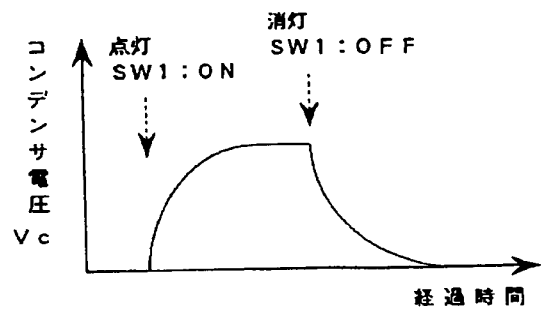
【図 20】



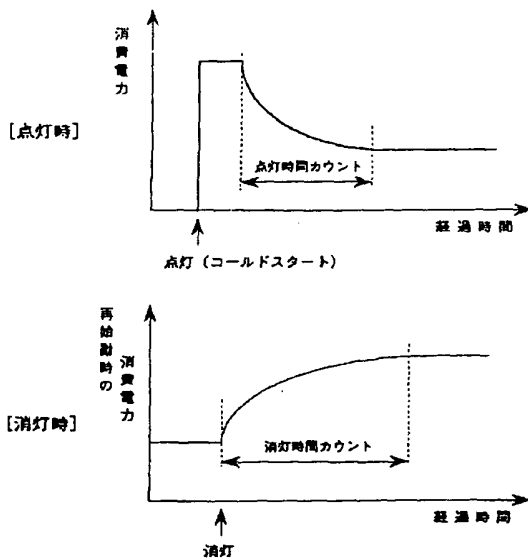
【図 25】



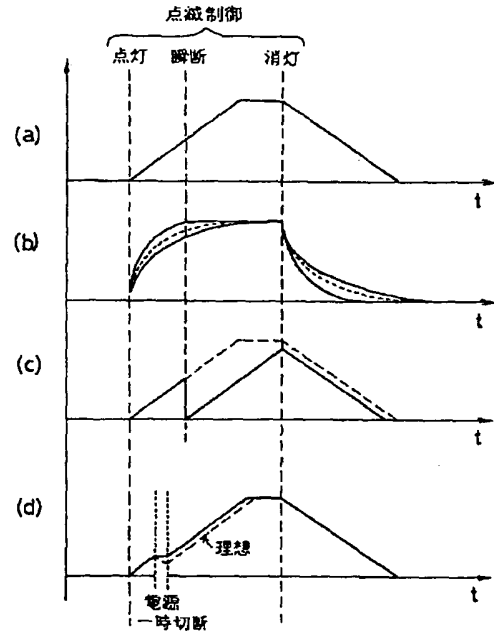
【図 26】



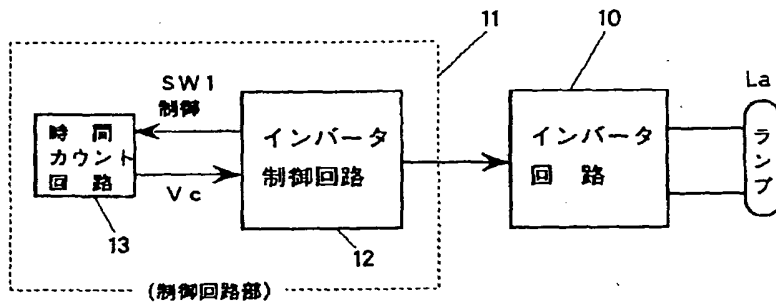
【図 2 3】



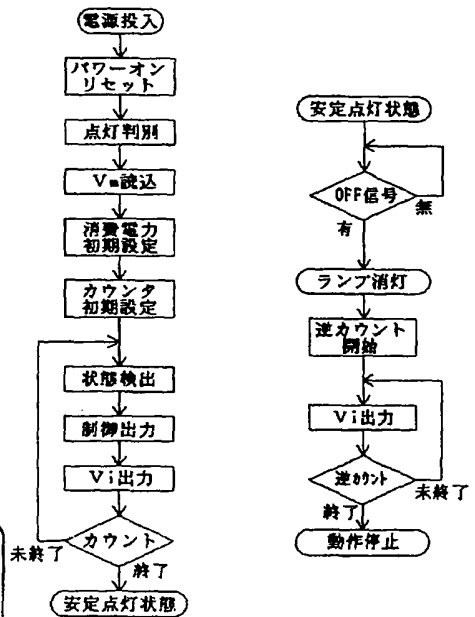
【図 2 9】



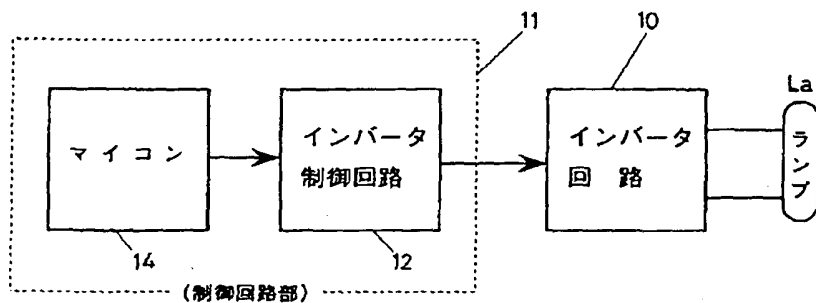
【図 2 4】



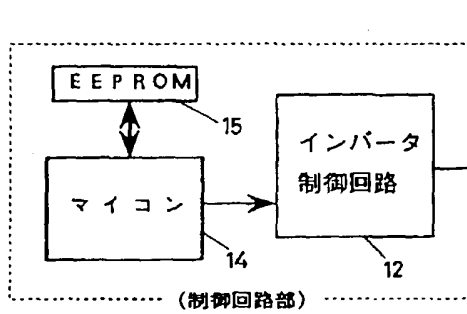
【図 3 1】



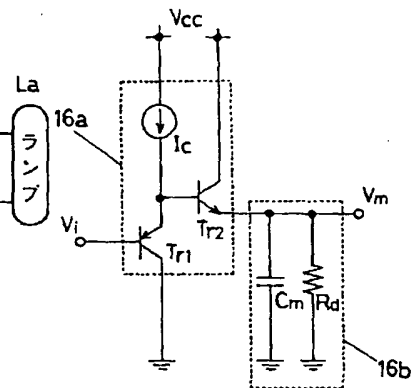
【図 2 7】



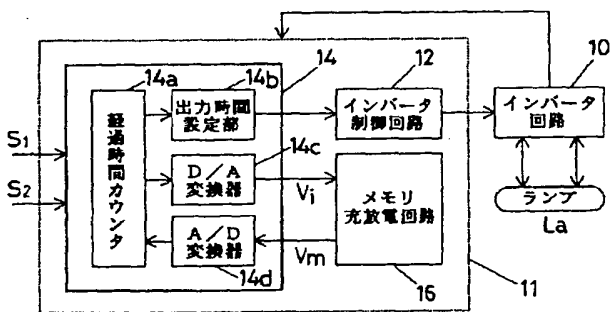
【図 28】



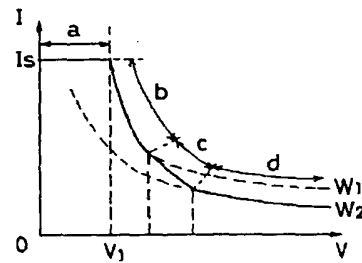
【図 32】



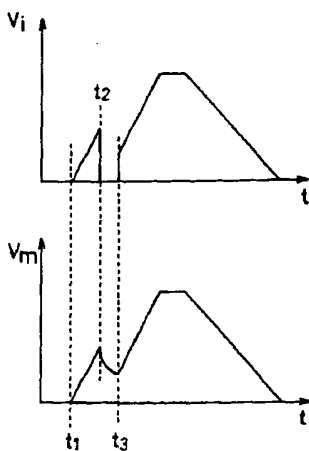
【図 30】



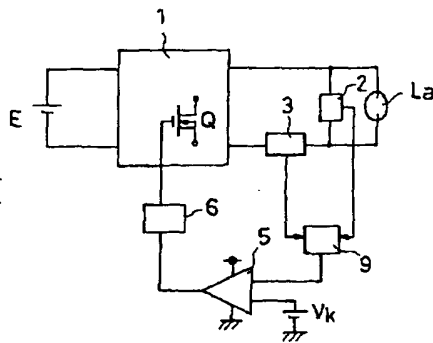
【図 35】



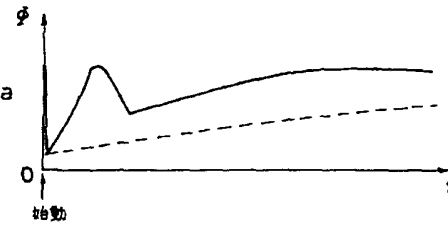
【図 33】



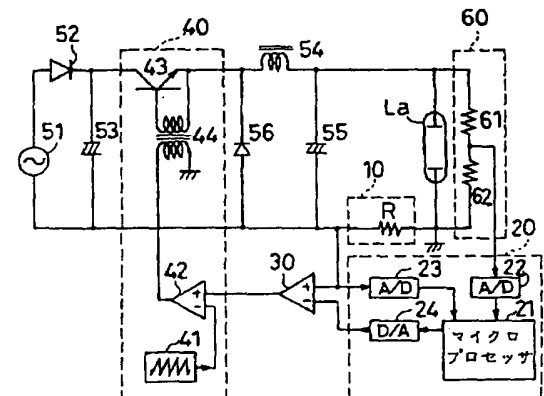
【図 34】



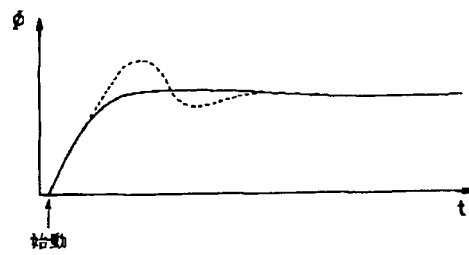
【図 36】



【図 37】



【図 3 8】



---

フロントページの続き(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H 0 5 B 41/16

識別記号

3 4 0

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

(72) 発明者 北堂 正晴

大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工  
株式会社内

(72) 発明者 伊藤 久治

大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工  
株式会社内

(72) 発明者 ▲まつ▼本 多津彦

大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工  
株式会社内